



Q68895  
10/092,591 Filed: March 8, 2002  
Shinji YAMAMORI, et al.  
SENSOR FOR MEASURING CARBON  
DIOXIDE IN RESPIRATORY GAS  
Page 3 of 3

本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2002年 2月22日

出 願 番 号

Application Number: 特願2002-046480

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-046480 ]

出 願 人

Applicant(s): 日本光電工業株式会社

2002年 4月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2002-3025955

【書類名】 特許願

【整理番号】 9387

【提出日】 平成14年 2月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 5/00

【発明の名称】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ

【請求項の数】 16

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号日本光電工業株式  
                        会社内

    【氏名】 山森 伸二

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号日本光電工業株式  
                        会社内

    【氏名】 斧 嘉伸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号日本光電工業株式  
                        会社内

    【氏名】 小島 武

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号日本光電工業株式  
                        会社内

    【氏名】 外処 徳昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000230962

    【氏名又は名称】 日本光電工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100074147

    【弁理士】

【氏名又は名称】 本田 崇

【電話番号】 03-3582-0031

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 64901

【出願日】 平成13年 3月 8日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-107179

【出願日】 平成13年 4月 5日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021913

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9007315

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、

同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気は前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたことを特徴とする呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 2】 前記支持部材を前記鼻孔の下部に装着保持する保持手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 3】 前記保持手段は、前記生体の耳にかけて係止するための耳かけひもであることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 4】 前記耳かけひもは、前記発光素子に電力を供給するリード線または前記受光素子が検出した信号を外部に導出するリード線が内設されていることを特徴とする請求項 3 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 5】 前記保持手段は、前記支持部材に設けられ、前記鼻孔に挿入して酸素を供給する管体に係止される係止部材であることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 6】 前記保持手段は、前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクであることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 7】 前記支持部材に前記鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 8】 前記支持部材に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用

センサ。

【請求項 9】 前記支持部材に口からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 10】 生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、

同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設け、前記支持部材を前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクの外面に装着し、前記酸素マスク内と前記呼吸気通路とを導通させたことを特徴とする呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 11】 前記発光素子は、消費電力が 0.3 W 以下の小型の赤外線放射ランプであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 12】 生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、

両端が開口され、周壁に前記呼吸気が通過する孔部が形成された筒体と、

該筒体の両端面との間に透光性の薄膜を気密に挟持する 1 対の筒状の挟持部材と、

1 対の該挟持部材の外側端部にそれぞれ嵌合され、同一光軸上に対向配置された発光素子及び受光素子をそれぞれ支持する 1 対の支持部材とからなり、

前記筒体を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに、前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能としたことを特徴とする呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 13】 前記薄膜は、前記呼吸気中の水分がその表面に結露することを防止する防曇膜であることを特徴とする請求項 12 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 14】 1 対の前記支持部材は、1 対の前記挟持部材に係止部材を介して着脱可能に係止されることを特徴とする請求項 12 または 13 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 1 5】 前記筒体に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記筒体内に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする請求項 1 2 乃至請求項 1 4 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 1 6】 前記筒体に、口からの呼吸気を該筒体内に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする請求項 1 2 乃至請求項 1 5 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体の鼻孔または口から排出される呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサに係り、特に簡単で小型の構造で測定精度及び応答性を向上させることのできる呼吸気中の炭酸ガス測定用センサに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、生体の呼吸ガス中の炭酸ガス濃度を光学的に測定する場合、円筒状に形成されたエアウェイアダプタ内に呼吸ガスを通過させ、発光素子から呼吸ガスに赤外線を照射して、呼吸気中の炭酸ガスによる光の吸収に応じた電圧を受光素子により検出して、炭酸ガス濃度を測定している。

【0 0 0 3】

このような従来の炭酸ガス濃度測定装置の一例の概略の構成を図 1 6 に示す。図 1 6 において、ほぼ円筒状に形成され呼吸ガスが通過するエアウェイアダプタ 1 0 1 の一端 1 0 1 a は、患者の気管に挿管されたチューブに接続されるようになっており、他端 1 0 1 b は人口呼吸器などの呼吸回路の Y ピースに接続されるようになっている。エアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部は断面が矩形状となっており、中間部の対向する 2 面にはそれぞれ同心上に円形の窓 1 0 1 c、1 0 1 d が形成されている。そしてエアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部にはセンサ本体 1 0 2 が着脱可能に装着されている。

【0004】

センサ本体102はほぼ角筒状に形成されており、中間部にはエアウエイアダプタ101の中間部が嵌合装着されるU字状の切欠部が形成されている。そして切欠部の対向する2面はそれぞれエアウエイアダプタ101の窓部101c、101dに接している。センサ本体102内の切欠部に対して一方の側には赤外光を発光する発光素子103が配置されている。

【0005】

センサ本体102内の切欠部に対して発光素子103の反対側には、炭酸ガスにより吸収される波長の光のみを吸収するフィルタ104及び受光素子105が配置されている。また発光素子103及び受光素子105はリード線106を介してモニタ本体107に接続されている。なお、エアウエイアダプタ101の中間部はセンサ本体102に対して着脱可能となっている。

【0006】

上記のように構成された従来の炭酸ガス濃度測定装置において、発光素子103から照射された光は、窓部101c、エアウエイアダプタ101内の呼吸ガス、窓部101d、フィルタ104を透過して受光素子105に入射する。そして炭酸ガス濃度に応じた光量が受光素子105で検出され、受光素子105の出力信号はモニタ本体107に入力され、炭酸ガス濃度として表示される。

【0007】

上記の従来例では、呼吸ガスが通過するエアウエイアダプタ101をセンサ本体102に取り付ける構造となっているが、他の従来例としてサンプリングチューブをモニタ本体107内に設置されたセンサ本体に接続する構造のものも知られている。この場合は、呼吸ガスが通過するエアウエイアダプタ101に呼吸ガスの一部を吸収するサンプリングチューブの一端が接続され、他端はモニタ本体107に接続されている。モニタ本体107内にはポンプが設けられており、吸引した呼吸ガスをモニタ本体107内のセンサ本体に導いている。

【0008】

さらに他の呼吸検出装置としては、USP No. 5, 099, 836及びUSP No. 5, 335, 656により開示された提案が知られている。USP

No. 5, 099, 836により開示された提案は、図17に示す一部破断上面図のように構成されている。図17において、管状のネーザルチューブ201の内部は軸方向に形成された隔壁202によって、第1の分離室203と第2の分離室204とに仕切られている。隔壁202の一端はネーザルチューブ201の内面の一方の側に接続されており、他端は他方の側に接続されていて、2つの第1の分離室203、第2の分離室204を気密に仕切っている。ネーザルチューブ201の外周にはそれぞれ鼻孔に挿入される鼻チューブ205、206が突出して平行に設けられており、鼻チューブ205、206内は延設された隔壁202によって分離され、それぞれ分離通路205a、205b、206a、206bが形成されている。そして分離通路205a、206aはそれぞれ第1の分離室203に連通しており、分離通路205b、206bはそれぞれ第2の分離室204に連通している。

#### 【0009】

ネーザルチューブ201の第1の分離室203側の一端には酸素ガス供給チューブ207が接続されており、第2の分離室204側の一端には呼吸ガスの圧力を検出する検出チューブ208が接続されている。酸素ガス供給チューブ207は図示しない圧力調整バルブを介して酸素ポンペに接続されており、検出チューブ208は図示しない圧力トランスデューサに接続されている。

なお、検出チューブ208をサンプリングチューブとして用い、図示しない炭酸ガス検出用モニタに接続して呼気中の炭酸ガス濃度を測定することもある。

#### 【0010】

上記のように構成された呼吸ガスの検出装置においては、酸素ポンペから酸素ガス供給チューブ207を介して供給された酸素は、第1の分離室203、鼻チューブ205、206の分離通路205a、206aを通して鼻孔内に供給される。また鼻孔から排気される呼気の一部は分離通路205b、206b、第2の分離室204を通して検出チューブ208に排出され、呼吸ガスの圧力、炭酸ガス濃度などが検出される。

#### 【0011】

USP No. 5, 335, 656に開示された提案は図18に示すように、



鼻に近接した皮膚表面に装着し、鼻孔に治療用ガスを送給するとともに呼吸気中の炭酸ガス濃度を測定するための、チューブ状部分を有する細長い中空体301に隔壁302を設けて、吸気室303と呼気室304とを形成したものである。中空体301の一端には吸気室303に治療用ガスを供給するチューブ305が接続されており、中空体301の他端には呼気室304から呼気を吸引するチューブ306が接続されている。

## 【0012】

吸気室303には、第1の鼻孔に前記ガスを送給する第1の鼻チューブ307が連通して接続されており、呼気室304には第2の鼻孔に装着されて呼気を吸引する第2の鼻チューブ308が連通して接続されている。チューブ306は図示しない炭酸ガス測定用センサに接続されており、このセンサにより吸引された呼気中の炭酸ガスの量を測定する。

## 【0013】

## 【発明が解決しようとする課題】

図16に示す従来の炭酸ガス濃度測定装置によると、エアウェイアダプタ101を必要とし、エアウェイアダプタ101は気管内チューブとYピースに接続されるようになっていたため、気管内チューブが挿管されていない患者に接続することは困難であり、また装置が大型化し構造が複雑で高価であった。またエアウェイアダプタ101は交換が必要となりランニングコストも高くなる。さらに発光素子103は従来は1W以上で消費電力も多く、センサ本体102が昇温し、直接皮膚に触れる設計にすると測定のために長時間触れることになるため、やけどを生じる危険性があった。

## 【0014】

また図17に示す検出チューブを用いる場合は、長時間使用すると呼吸気中の水分等により検出チューブが詰るという問題があった。また検出チューブは消耗品のためランニングコストが高くなる。さらに検出チューブをサンプリングチューブとして用いる場合、チューブは通常長さが2m以上あるため、炭酸ガスを検出するまでに時間遅れが生じるとともに、検出の応答が遅くなり、そのため精度も悪かった。

【 0 0 1 5 】

また図 1 7 に示す従来例によると、一対の鼻チューブ 2 0 5、2 0 6 がそれぞれ挿入される鼻孔のうち片側の鼻孔が詰ったときに、その詰った側は空気をサンプリングする結果となり、サンプリングされる呼気ガス中の炭酸ガス濃度は半分程度になって測定誤差が生じてしまう可能性がある。さらに図 1 8 に示す従来例によると、吸気室 3 0 3 側の第 1 の鼻チューブ 3 0 7 が挿入される側の鼻孔が詰ったときに、治療用ガスを生体内に供給することができない。逆に呼気室 3 0 4 側の第 2 の鼻チューブ 3 0 8 が挿入される側の鼻孔が詰ったときに、炭酸ガスを検出することができない。

【 0 0 1 6 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、一方の鼻孔が詰ったときにも炭酸ガス濃度を正確に検出することができ、しかも測定精度及び応答性を向上させることができる小型で安価なランニングコストも削減することができる呼吸気中の炭酸ガス測定用センサを提供することを目的とする。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明は、生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の本発明は、前記支持部材を前記鼻孔の下部に装着保持する保持手段を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記生体の耳にかけて係止するための耳かけひもであることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の本発明は、前記耳かけひもは、前記発光素子に電力を供給す

るリード線または前記受光素子が検出した信号を外部に導出するリード線が内設されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記支持部材に設けられ、前記鼻孔に挿入して酸素を供給する管体に係止される係止部材であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクであることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 に記載の本発明は、前記支持部材に前記鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 に記載の本発明は、前記支持部材に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 に記載の本発明は、前記支持部材に口からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 に記載の本発明は、生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、前記呼吸気の前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設け、前記支持部材を前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクの外面に装着し、前記酸素マスク内と前記呼吸気通路とを導通させたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 1 に記載の本発明は、前記発光素子は、消費電力が 0. 3 W 以下の小型の赤外線放射ランプであることを特徴とする。

【0028】

請求項12に記載の本発明は、生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、両端が開口され、周壁に前記呼吸気が通過する孔部が形成された筒体と、該筒体の両端面との間に透光性の薄膜を気密に挟持する1対の筒状の挟持部材と、1対の該挟持部材の外側端部にそれぞれ嵌合され、同一光軸上に対向配置された発光素子及び受光素子をそれぞれ支持する1対の支持部材とからなり、前記筒体を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに、前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能としたことを特徴とする。

【0029】

請求項13に記載の本発明は、前記薄膜は、前記呼吸気中の水分がその表面に結露することを防止する防曇膜であることを特徴とする。

【0030】

請求項14に記載の本発明は、1対の前記支持部材は、1対の前記挟持部材に係止部材を介して着脱可能に係止されることを特徴とする。

【0031】

請求項15に記載の本発明は、前記筒体に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記筒体内に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする。

【0032】

請求項16に記載の本発明は、前記筒体に、口からの呼吸気を該筒体内に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする。

【0033】

請求項1乃至請求項11に記載の本発明によると、生体の呼吸気をセンサに設けられた呼吸気通路を通して直接センサの光軸上に導くことができるので、従来用いられていたエアウェイアダプタやサンプリングチューブが不要となり、センサの小型化低コスト化を図ることができ、かつ一方の鼻孔が詰ったときにも炭酸ガス濃度を正確に検出でき、しかも測定精度および応答性を向上させることができる。

## 【 0 0 3 4 】

請求項 1 2 乃至請求項 1 6 に記載の本発明によると、呼吸気が通過する筒体と、発光素子及び受光素子をそれぞれ支持する支持部材とを別体で着脱可能に構成したので、筒体の生産が容易となり清掃も容易となる。しかも筒体と支持部材との間に挟持部材を介して薄膜を気密に挟持させたので、薄膜を防曇膜で形成することにより、呼吸気中の水分による曇りの発生を防ぐことができ、呼吸気中の炭酸ガスを正確に測定することができる。

## 【 0 0 3 5 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの実施の形態を図面を参照して説明する。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 は本発明の第 1 の発明のセンサの実施の形態の構成例を示す横断面図である。図 1 において、樹脂や金属などでほぼ円筒状に形成された支持部材としてのセンサ本体 1 は軸方向に 3 室に区分されている。3 室のうち一端側には発光素子 2 が、反対の一端側には受光素子 3 が配置されており、中央部分は図中上下方向に貫通した呼吸気通路 4 となっている。両側の 2 室と呼吸気通路 4 との間はそれぞれ隔壁で気密に仕切られており、各隔壁の中心には開口部が形成されている。発光素子 2 側及び受光素子 3 側の開口部には光を透過する透過窓 5 がそれぞれ気密に設けられ、受光素子 3 側には炭酸ガスにより吸収される光の波長を有する光のみを透過するフィルタ 6 が設けられている。

## 【 0 0 3 7 】

発光素子 2 には電圧を供給するためのリード線 7 が接続されており、受光素子 3 には検出した信号を外部に導出するリード線 8 が接続されている。またリード線 7、8 はそれぞれソケット 9、10 を介してセンサ本体 1 に保持されている。さらに発光素子 2 の背面には光を受光面に収束するための反射鏡 11 が設けられている。なお発光素子 2 は赤外線を放射する消費電力 0.3 w 以下の小型のランプで構成されている。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 に図 1 に示すセンサ本体 1 の他の構成例を示す。図 2 (a) はセンサ本体 1 の両端を生体の鼻孔下の顔面の形状に合わせて弯曲させた例である。この場合でも発光素子 2 と受光素子 3 とは同一光軸上に所定の距離を介してセンサ本体 1 に固定して保持されている。この構成例によれば、センサ本体 1 を生体の顔面に安定して保持することができる。

【 0 0 3 9 】

図 2 (b) はセンサ本体 1 を直方体で構成し、軸方向の中心に切り欠れた呼吸気通路 4 を形成した例である。なおセンサ本体 1 は円筒状であってもよい。

【 0 0 4 0 】

図 2 (c) はセンサ本体 1 のそれぞれ発光素子 2 及び受光素子 3 を保持する両端部を複数本、例えば 4 本の連結棒 1 a で連結した例である。この構成例によれば、ほぼどの角度から呼吸気が通過しても計測可能なので、光路が呼吸気の流れに直交していればセンサ本体 1 の鼻孔の下に装着する際の配置の自由度が増大する。

【 0 0 4 1 】

次に上記のように構成されたセンサ本体 1 を被検者の顔の表面の鼻孔の下部に装着保持する保持手段について説明する。図 3 は保持手段の第 1 の構成例を示す斜視図である。センサ本体 1 の両端にはそれぞれ耳かけひも 1 2、1 3 が接続されており、耳かけひも 1 2、1 3 内にはそれぞれリード線 7、8 が内設されている。センサ本体 1 は耳かけひも 1 2、1 3 を耳 1 4 にひっかけることにより、鼻孔 1 5 の下部に保持される。

【 0 0 4 2 】

図 4 は保持手段の第 2 の構成例を示す斜視図である。図 4 において被検者の鼻孔 1 5 には生体内に酸素を供給する管体であるネーザルチューブ 1 6 が装着されている。ネーザルチューブ 1 6 の両端には酸素を供給するチューブ 1 7、1 8 が接続されている。センサ本体 1 の中央部外周には外側に向って突出する U 字状の係止部材としてのグリップ 1 9 が一体に形成されている。

【 0 0 4 3 】

上記の構成により、センサ本体 1 のグリップ 1 9 をネーザルチューブ 1 6 の外

周に嵌合することにより、センサ本体 1 を被検者の顔面の鼻孔 1 5 の下部に装着保持することができる。このときネーザルチューブ 1 6 のチューブ 1 7、1 8 は被検者の耳 1 4 に掛けられている。なお図 4 に示すようにセンサ本体 1 の耳かけひも 1 2、1 3 も耳 1 4 に掛ければ、より確実にセンサ本体 1 を保持することができる。この状態で鼻孔 1 5 から排出される呼気はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導入され、センサ本体 1 により炭酸ガスの濃度または有無を検出することができる。

## 【 0 0 4 4 】

図 4 に示す構成例ではセンサ本体 1 の両端にそれぞれリード線 7、8 を内設する耳かけひも 1 2、1 3 を接続した場合について説明したが、図 5 に示すようにリード線 7、8 をまとめて 1 本とし、耳 1 4 に掛けないものとしてもよい。この場合センサ本体 1 はグリップ 1 9 を介してネーザルチューブ 1 6 に保持される。

## 【 0 0 4 5 】

なお、図 3 に示す耳かけひも 1 2、1 3 を使用する代わりに、保持手段としてテープを用いてセンサ本体 1 を顔面に保持させてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

また、図 6 に示す斜視図のように、センサ本体 1 に形成された呼吸気通路 4 の外周を、一对の鼻チューブ 3 1 を有する半円筒状のアダプタ 3 2 で被覆し、鼻チューブ 3 1 を鼻孔 1 5 に挿入するようにしてもよい。この場合、図 7 (a) に示す分解斜視図のように、鼻チューブ 3 1 はアダプタ 3 2 の内側に導通しており、鼻からの呼吸気はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導かれる。なお、一对の鼻チューブ 3 1 の形状は、図 7 (a) に示すように独立していてもよく、図 7 (b) に示すように V 字形でもよく、図 7 (c) に示すように U 字形でもよい。また、図 7 (d) に示す斜視図のように、アダプタ 3 2 をほぼ円筒状とし、図 7 (e) に示す斜視図のようにセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に差し込むようにしてもよい。この場合、アダプタ 3 2 の底部には呼吸気が流通する開口部 3 2 a が形成されている。

## 【 0 0 4 7 】

図 8 は本発明の第 2 の発明の実施の形態の構成例を示す斜視図である。本構成

例はセンサ本体 1 を顔面に装着された酸素マスク 2 0 の内面に装着保持した例である。図 8 において、酸素マスク 2 0 はバンド 2 1 を介して耳 1 4 に掛けられている。酸素マスク 2 0 内には鼻孔 1 5 の下部両側に対向する位置に、左右一対の環状のアダプタ 2 2 が固定されており、アダプタ 2 2 は連結棒 2 3 で連結されている。そしてセンサ本体 1 に設けられたグリップ 1 9 が連結棒 2 3 に嵌合することにより、センサ本体 1 は酸素マスク 2 0 内に装着保持される。このときセンサ本体 1 に接続された耳かけひも 1 2、1 3 も耳 1 4 に掛けておく。

【 0 0 4 8 】

本構成例においても、図 3 に示した第 1 の構成例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

図 9 は保持手段の第 4 の構成例を示す斜視図である。本構成例はセンサ本体 1 を顔面に装着された酸素マスク 2 0 の外面に装着保持した例である。図 9 において、酸素マスク 2 0 の外面の呼吸気孔の位置に、環状のアダプタ 2 4 を介してセンサ本体 1 が固定されている。そして酸素マスク 2 0 から呼気される呼吸気中の炭酸ガスをセンサ本体 1 により測定する。

【 0 0 5 0 】

本構成例においても、図 3 に示した第 1 の構成例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 の入口側に、呼気を呼吸気通路 4 に導入する呼吸気ガイド部 2 5 を設けた例を示す一部断面正面図である。呼吸気ガイド部 2 5 は顔面の鼻下に密着可能なジョーゴ形をしている。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態の構成例によれば、呼気を確実にセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導入することができ、一対の鼻孔 1 5 のうち一方に鼻詰りなどがあっても、確実に、呼吸気中の炭酸ガスを検出することができる。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 は呼吸気ガイド部の他の構成例を示す斜視図である。本構成例では鼻呼



吸気ガイド部 2 6 と口呼吸気ガイド部 2 7 とを有し、センサ本体 1 の呼吸気通路 4 の外周に固定されている。鼻呼吸気ガイド部 2 6 は漏斗形をしており、中央両辺に切れ込み 2 6 a が形成されていて、鼻を挿入できるようになっている。なお、この切れ込み 2 6 a は生体側にのみ形成され、反対側には切れ込みはなくてもよい。さらに鼻呼吸気ガイド部 2 6 の高さによっては両側の切れ込み 2 6 a はなくてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

口呼吸気ガイド部 2 7 はセンサ本体 1 を顔面に装着したときに口に対向する位置になるように構成されており、口に向って湾曲する板状となっている。なお鼻呼吸気ガイド部 2 6 と口呼吸気ガイド部 2 7 とはいずれか一方のみであってもよい。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 2 乃至図 1 5 に本発明の第 3 の発明の実施の形態の構成例を示す。図 1 2 は横断面図、図 1 3 は縦断面図、図 1 4 は分解斜視図、図 1 5 は要部組立斜視図である。これらの図において、角筒状に形成された筒体であるエアウェイケース 4 1 の左右両面は開口されており、上面には後述する鼻チューブ 4 2 のアダプタ 4 3 (環状薄板状) が取り付けられるアダプタ受部 4 1 d が設けられて丸孔 4 1 a が形成され、下面には短形状の喚起孔 4 1 b がそれぞれ形成されている。上面に形成されたアダプタ受部 4 1 d には鼻チューブ 4 2 のアダプタ 4 3 が嵌合装着されている。鼻チューブ 4 2 は、シリコンゴムなどの柔軟性を有する材質で形成されており、鼻に挿入され呼吸を導く 2 本のチューブが立設されている。鼻チューブ 4 2 の下端はエアウェイケース 4 1 内に連通されている。

## 【 0 0 5 6 】

エアウェイケース 4 1 の左右両端面には、それぞれ薄膜である防曇膜 4 4 が配置されている。また防曇膜 4 4 の外側にはそれぞれ挟持部材としての防曇膜ケース 4 5 が配置されており、防曇膜ケース 4 5 の一方の側の外周にはエアウェイケース 4 1 の端面内周に嵌合する段差部 4 5 a が形成されている。そして防曇膜ケース 4 5 により防曇膜 4 4 をエアウェイケース 4 1 の両端面にそれぞれ押し付け、段差部 4 5 a を端面内周に嵌合させることにより、防曇膜 4 4 をエアウェイケ

ース 4 1 に気密に固定することができる。またエアウェイケース 4 1 の一方の側面には、後述する口呼吸ガイドに係止するフック 4 1 c が設けられている。

【 0 0 5 7 】

防曇膜ケース 4 5 の両側には段差部 4 5 a 対して反対側に突出するアーム 4 5 b が一体に設けられており、アーム 4 5 b の先端近傍には係止孔 4 5 c が形成されている。また防曇膜ケース 4 5 の下面中心には、アーム 4 5 b と同じ方向に開く V 字形の切り欠け 4 5 d が形成されている。

【 0 0 5 8 】

1 対の防曇膜ケース 4 5 の外側にはそれぞれ発光部 4 6 と受光部 4 7 とが着脱可能に装備される。発光部 4 6 は発光素子 4 8、反射鏡 4 9、サファイアからなる窓部 5 0 を同軸上に収納する支持部材としての角筒状の発光部ケース 5 1 からなる。また受光部 4 7 は、受光素子 5 2、サファイアからなる窓部 5 3 を同軸上に収納する支持部材としての角筒状の受光部ケース 5 4 からなる。発光素子 4 8、受光素子 5 2 にそれぞれ接続されたリード線 5 5、5 6 は、それぞれソケット 5 7、5 8 を介してケース 5 1、5 4 の外部に導出される。

【 0 0 5 9 】

発光部ケース 5 1 の両側面にはそれぞれフック 5 1 a が設けられ、上面には突起 5 1 b が設けられており、発光部ケース 5 1 を防曇膜ケース 4 5 のアーム 4 5 b 間に挿入したときに、フック 5 1 a がアーム 4 5 b に形成された係止孔 4 5 c に係合して固定される。上面に設けられた突起 5 1 b は防曇膜ケース 4 5 の上端面に当接し位置決めされる。また発光部ケース 5 1 の下面にも三角形の突起 5 1 c が設けられており、組立時に防曇膜ケース 4 5 の下端面に形成された切り欠き 4 5 d に嵌合し位置決めされる。受光部ケース 5 4 にも同様の作用を有するフック 5 4 a、突起 5 4 b、5 4 c が設けられている。

【 0 0 6 0 】

エアウェイケース 4 1 の一方の側面には口呼吸気ガイド 5 5 が着脱可能に取り付けられている。口呼吸気ガイド 5 5 は伸縮性のあるポリプロピレンなどで杓子状に形成されている。口呼吸気ガイド 5 5 の上部にはエアウェイケース 4 1 に設けられたフック 4 1 c が嵌合する孔 5 5 a が形成されている。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態によれば、発光部ケース 5 1 及び受光部ケース 5 4 をエアウェイケース 5 1 に対して着脱可能としたので、サファイアで構成された窓部 5 0、5 3 のケース 5 1、5 4 に対する接着が容易となり、生産性が向上する。またエアウェイケース 4 1 の清掃も容易となる。

【 0 0 6 2 】

なお、上記構成例ではエアウェイケース 5 1 に鼻チューブ 4 2、アダプタ受部 4 1 d を省略し、直接呼吸気をエアウェイケース 4 1 内に導入してもよい。また口呼吸気ガイド 5 5 も必要がなければ省略してもよい。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサによれば、同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を生体の鼻孔の下部または顔面を被覆する酸素マスクに装着したときに、前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたので、従来用いられていたエアウェイアダプタやサンプリングチューブが不要となり、センサの小型化、低コスト化を図ることができる。また測定の精度や応答性が向上する。さらに発光素子の電力を小さくしたので昇温が少くなり、やけどの危険性がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの一実施の形態の構成例を示す横断面図。

【図 2】

図 1 のセンサ本体の構成の外観を示す斜視図であり、(a) は 1 つの構成例の外観を示す斜視図、(b) は他の構成例の外観を示す斜視図、(c) はさらに他の構成例の外観を示す斜視図。

【図 3】

図 1 のセンサ本体を耳かけひもを介して耳に装着した状態を示す斜視図。

【図 4】

図 1 のセンサ本体をネーザルチューブに装着した状態を示す斜視図。

【図 5】

図 4 に示す耳かけひもに内設されるリード線をセンサ本体の片側にまとめた状態を示す斜視図。

【図 6】

図 3 に示すセンサ本体の外周に鼻チューブを有するアダプタを装着した状態を示す斜視図。

【図 7】

図 6 のセンサ本体の要部の構成及び他の構成例及び、組み付けの状態を示す図であり、(a) はセンサ本体の要部分解斜視図、(b) は鼻チューブの他の形状例を示す正面図、(c) は鼻チューブの他の形状例を示す正面図、(d) はアダプタの他の構成例を示す斜視図、(e) は (d) に示すアダプタをセンサ本体に差し込んだ状態を示す斜視図。

【図 8】

本発明の第 2 の発明の呼吸気中の炭素ガス測定用センサの一実施の形態の構成例を示す斜視図。

【図 9】

図 1 のセンサ本体を酸素マスクの外面に装着した状態を示す斜視図。

【図 1 0】

図 1 のセンサ本体の呼吸気通路入口に呼吸気導入ガイドを設けた状態を示す一部断面正面図

【図 1 1】

図 1 0 の呼吸気導入ガイドに鼻呼吸気ガイド部と口呼吸気ガイド部とを設けた状態を示す斜視図。

【図 1 2】

本発明の第 3 の発明の実施の形態の構成例を示す横断面図。

【図 1 3】

図 1 2 の縦断面図。

【図 1 4】

図 1 2 の分解斜視図。

【図 1 5】

図 1 4 の要部組立斜視図。

【図 1 6】

従来の炭酸ガス濃度測定装置の一例の概略構成を示す説明図。

【図 1 7】

従来のネザールチューブの一例の構成を示す縦断面図。

【図 1 8】

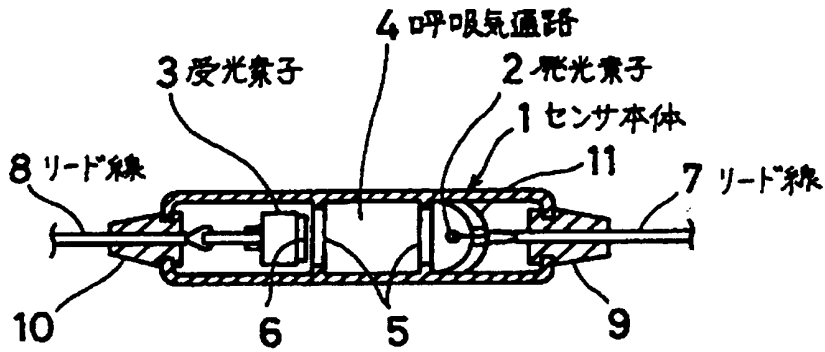
従来のネザールチューブの他の一例の構成を示す斜視図。

【符号の説明】

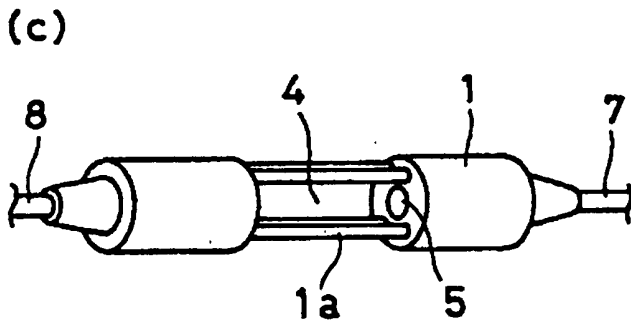
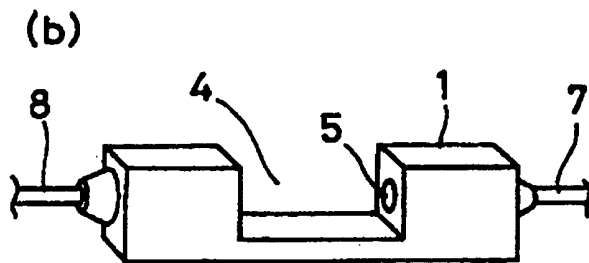
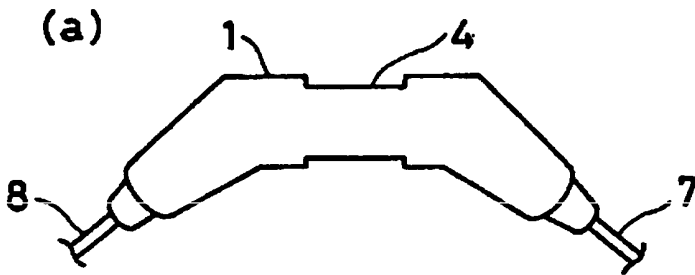
- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1 センサ本体（支持部材）     | 2 発光素子           |
| 3 受光素子            | 4 呼吸気通路          |
| 7、8 リード線          | 1 2、1 3 耳かけひも    |
| 1 4 耳             | 1 5 鼻孔           |
| 1 6 ネーザールチューブ（管体） | 1 9 グリップ（係止部材）   |
| 2 0 酸素マスク         | 2 5 呼吸気ガイド部      |
| 2 6 鼻呼吸気ガイド部      | 2 7 口呼吸気ガイド部     |
| 3 1 鼻チューブ         | 3 2 アダプタ         |
| 4 1 エアウェイケース（筒体）  | 4 1 a、4 1 b 孔    |
| 4 2 鼻チューブ         | 4 3 アダプタ         |
| 4 4 防曇膜（薄膜）       | 4 5 防曇膜ケース（挟持部材） |
| 5 1 発光部ケース（支持部材）  | 5 4 受光部ケース（支持部材） |
| 5 5 口呼吸気ガイド       |                  |

【書類名】 図面

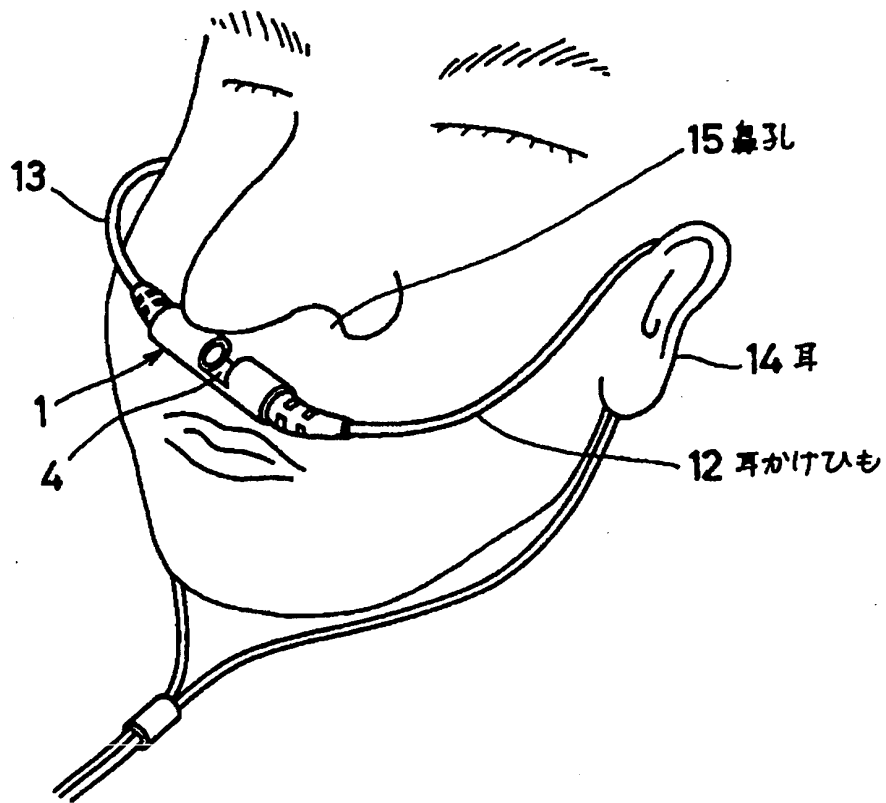
【図 1】



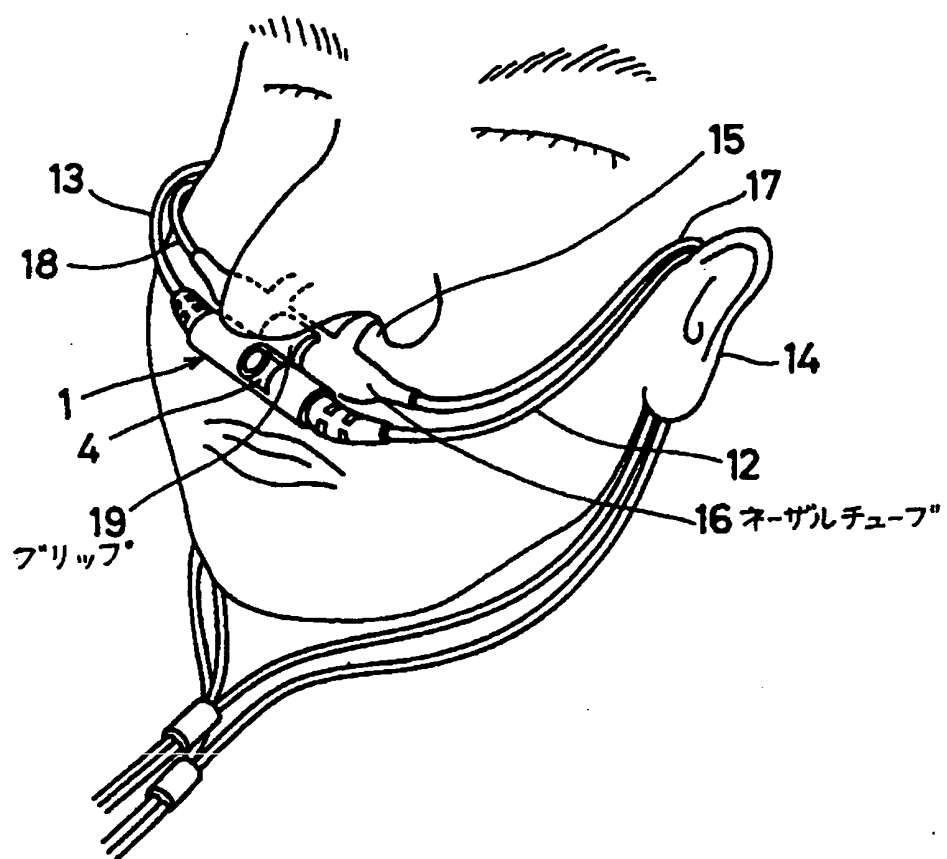
【図 2】



【図3】

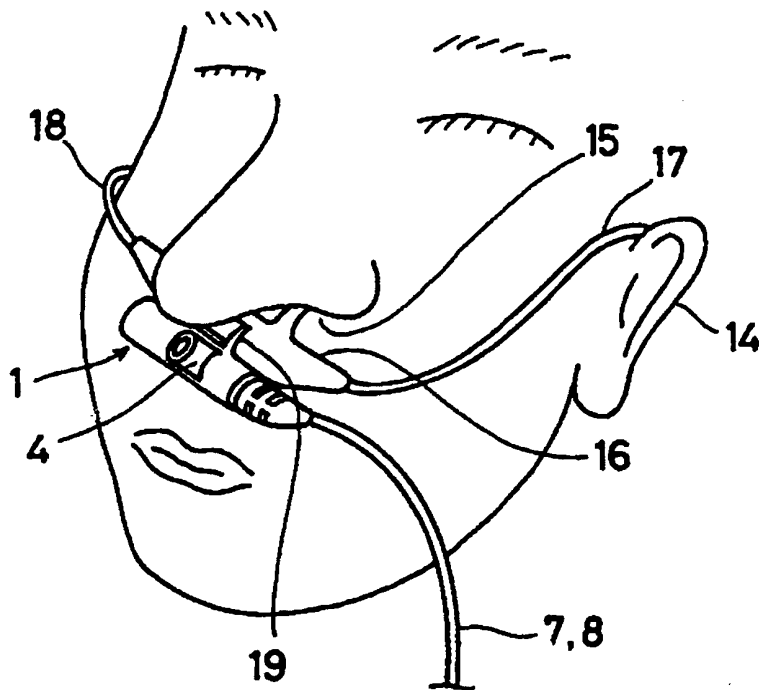


【図4】

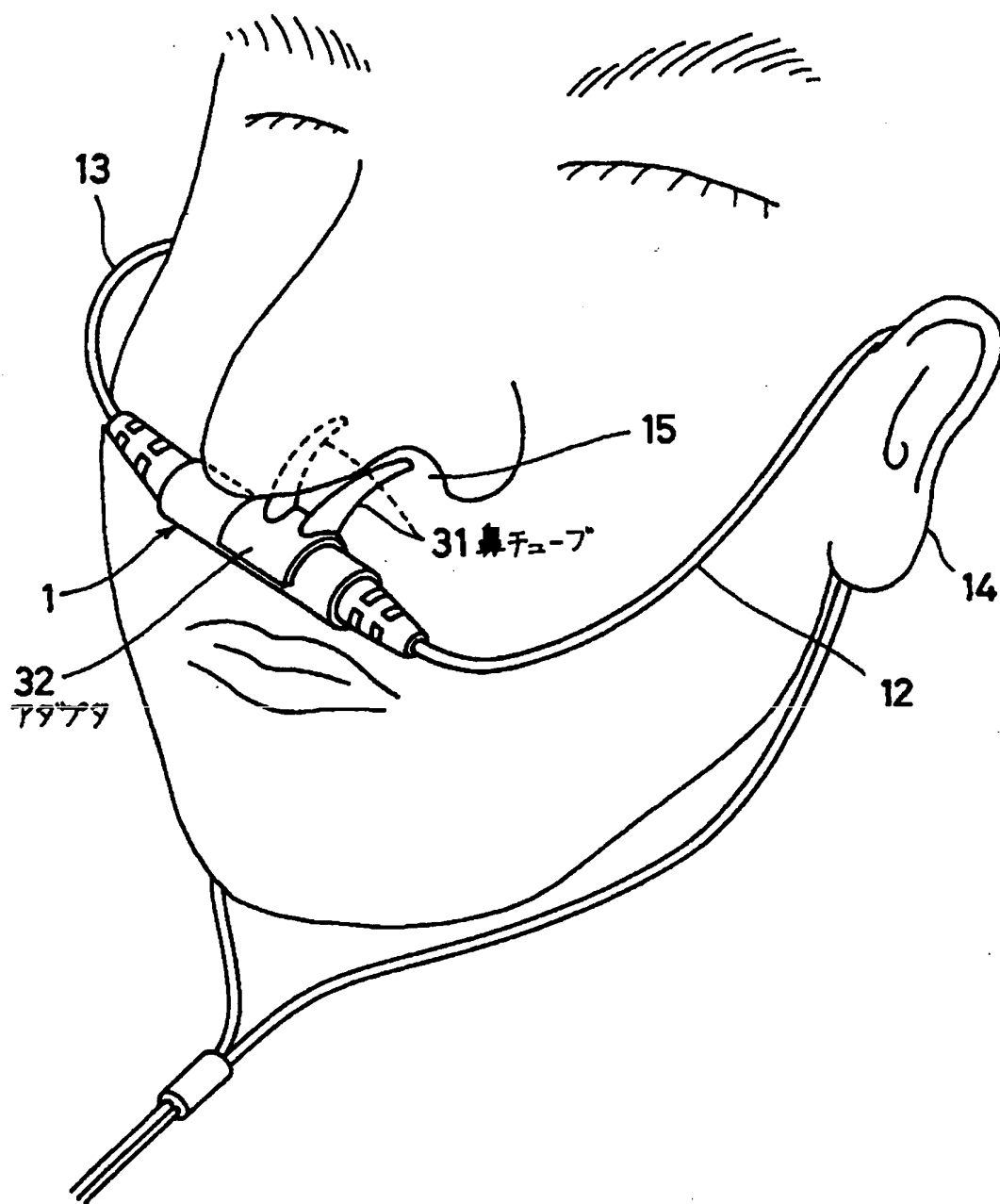




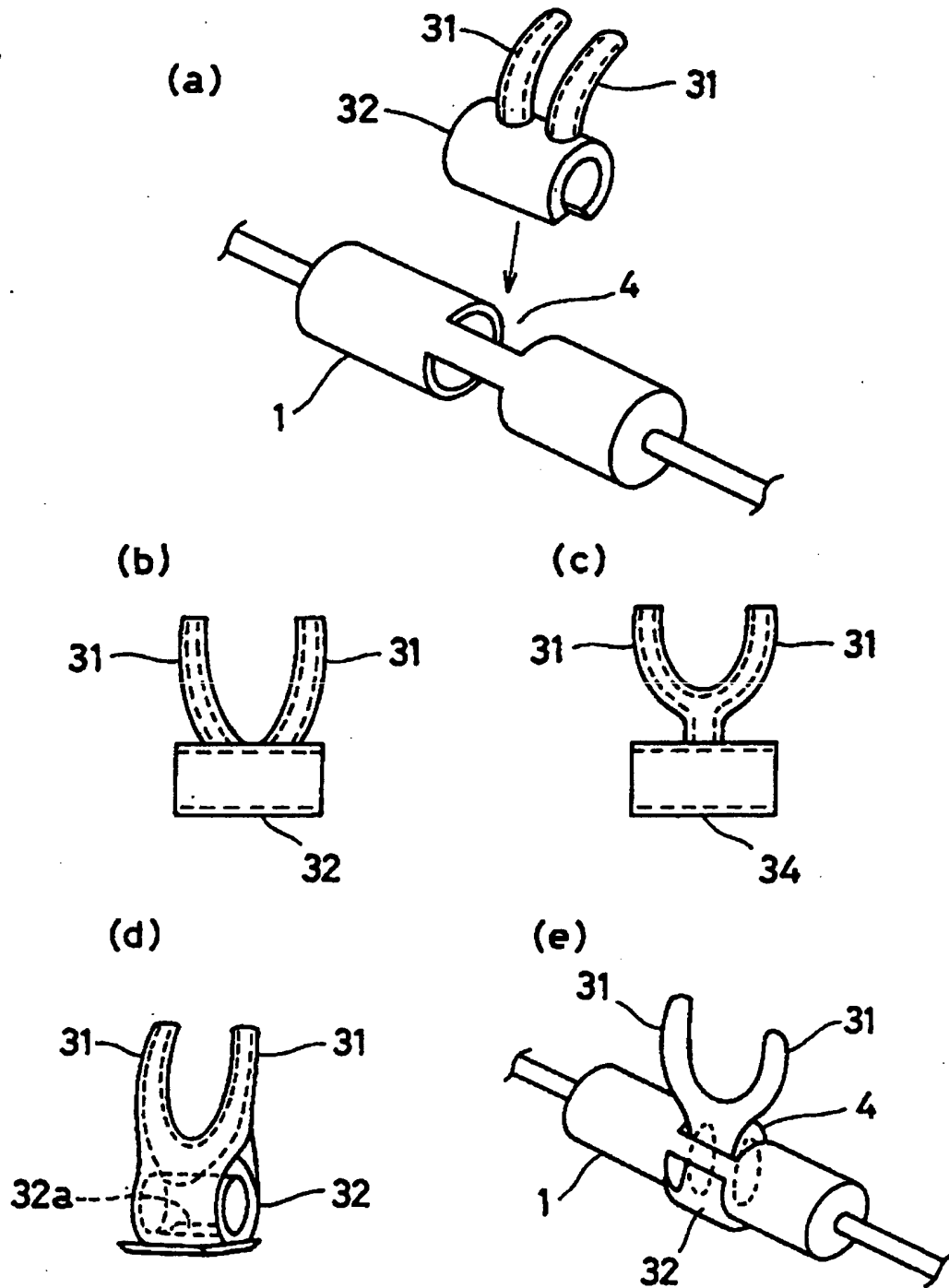
【図 5】



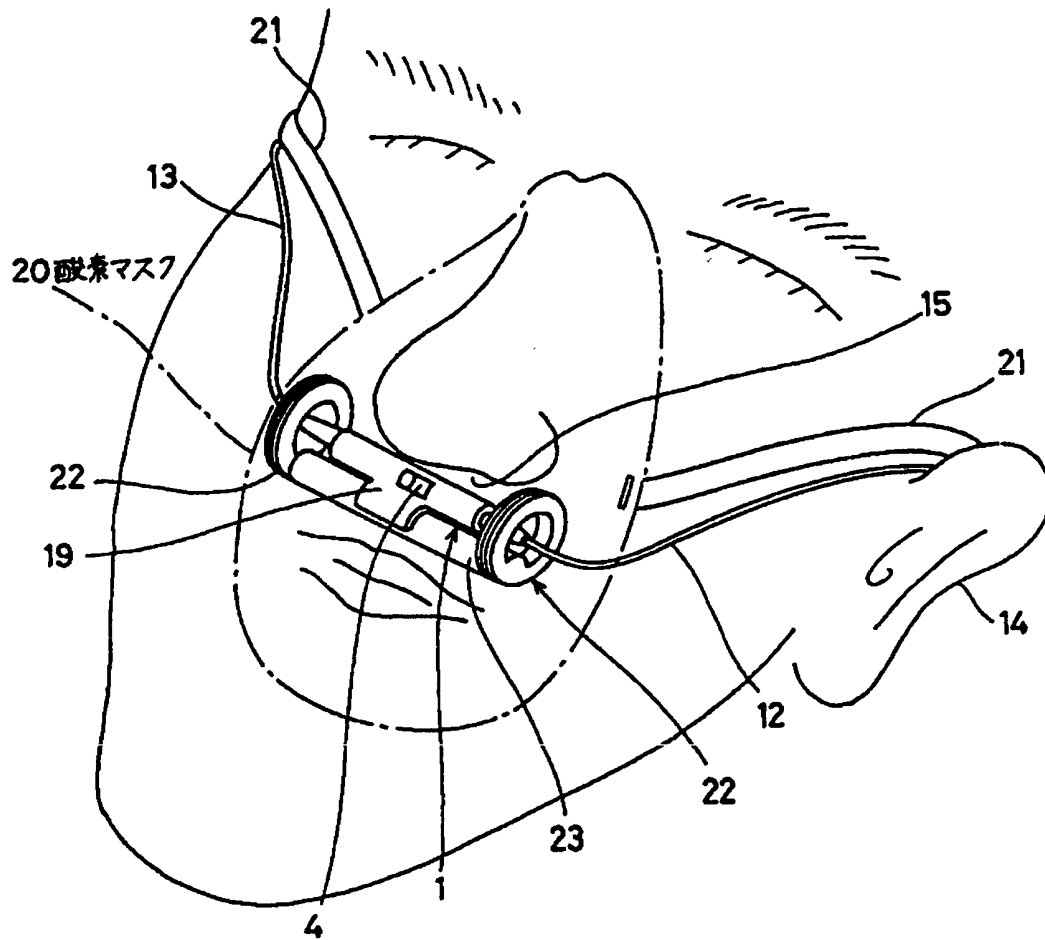
【図6】



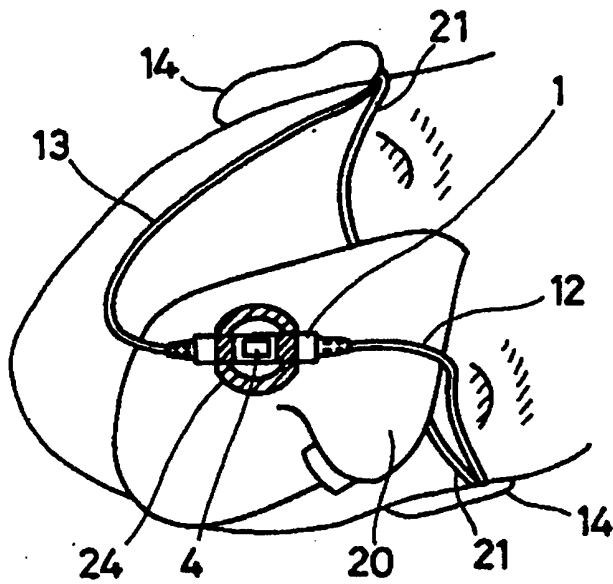
【図 7】



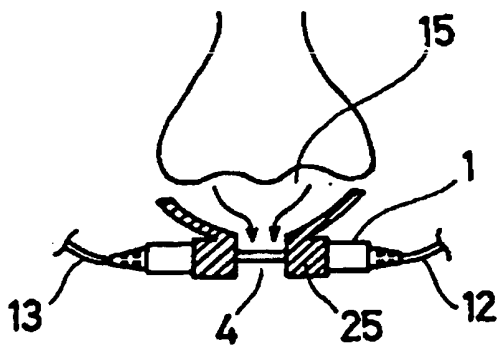
【図8】



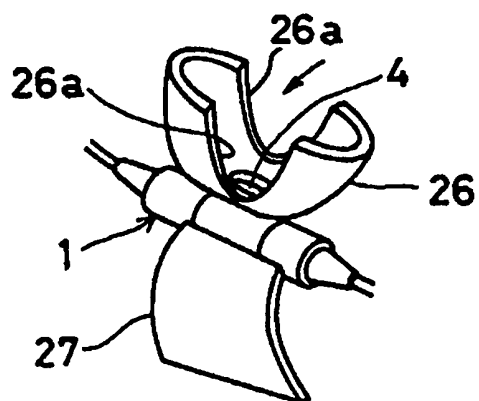
【図 9】



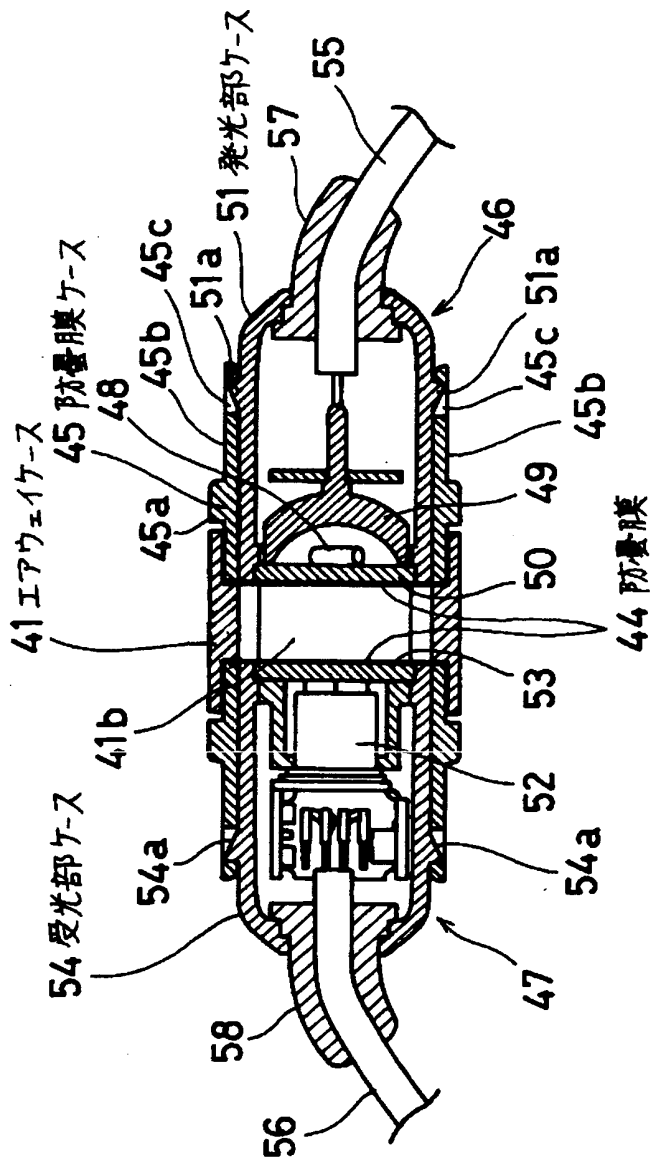
【図 10】



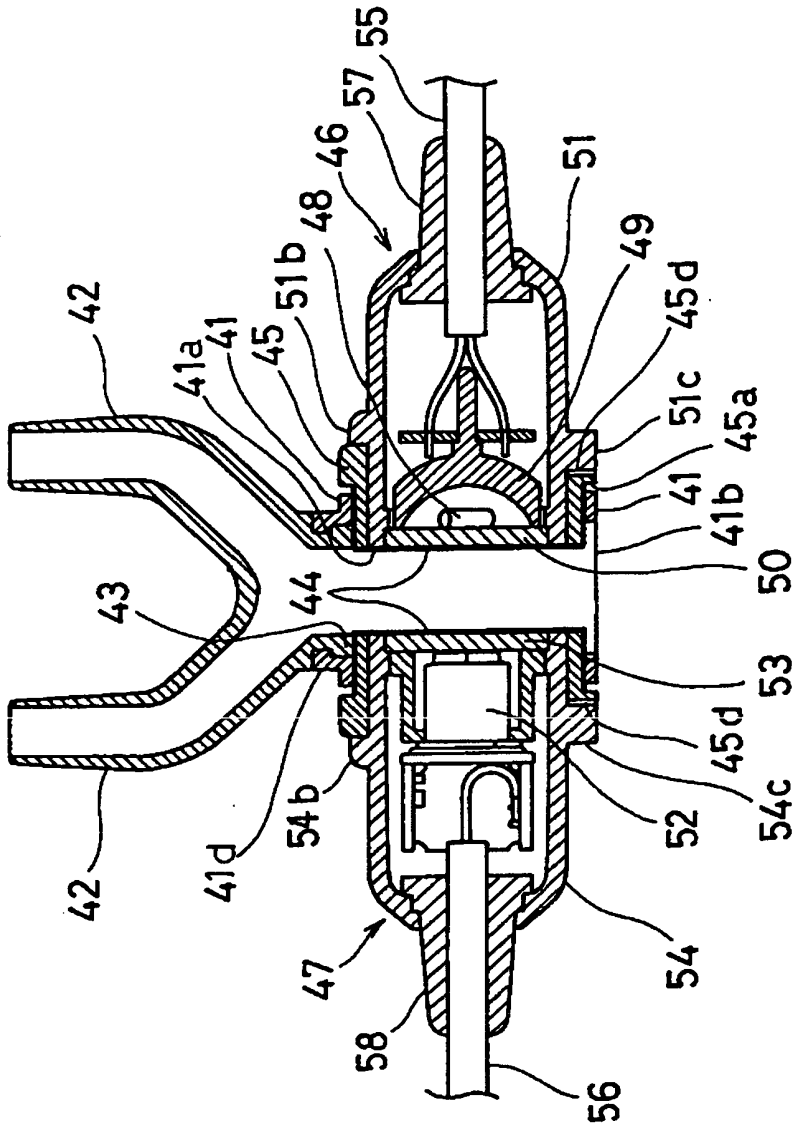
【図 11】



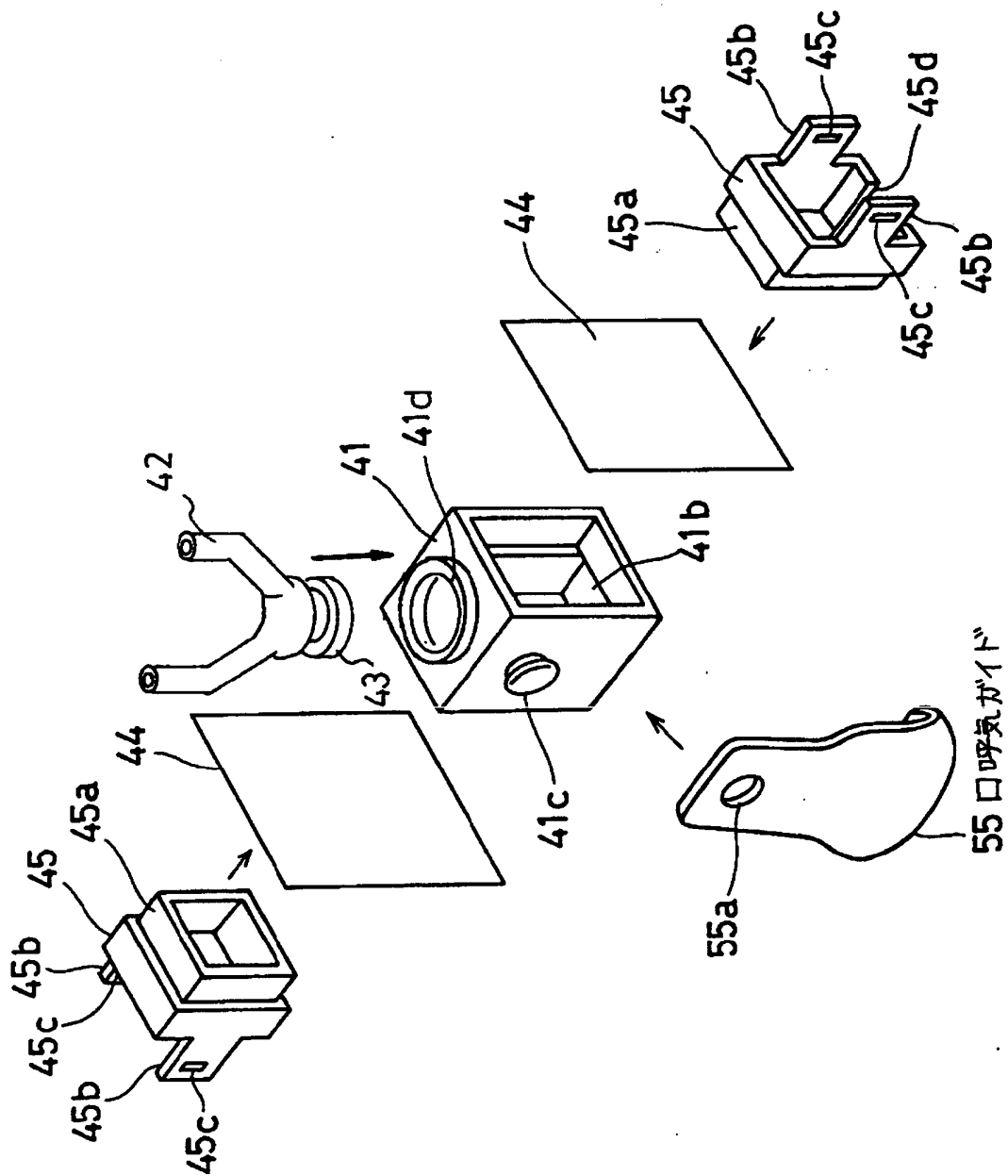
【図12】



【図13】

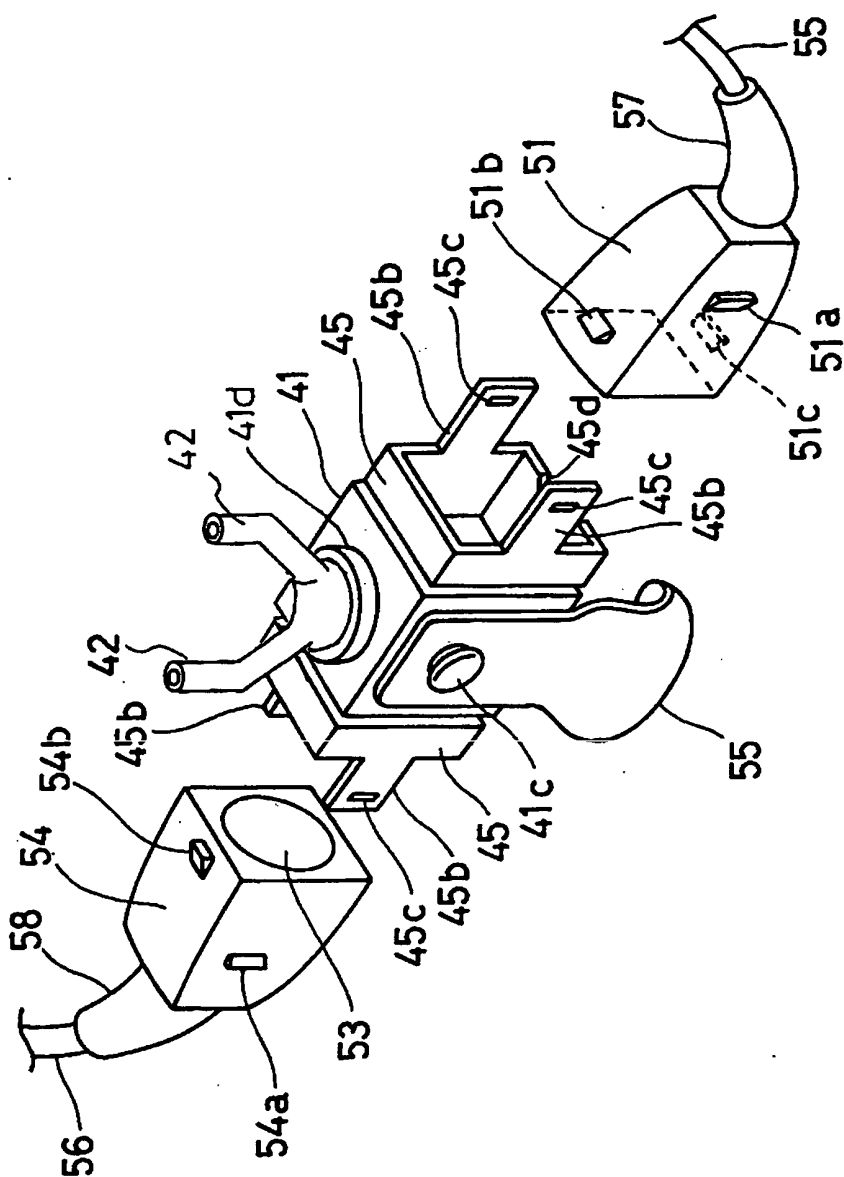


【図14】

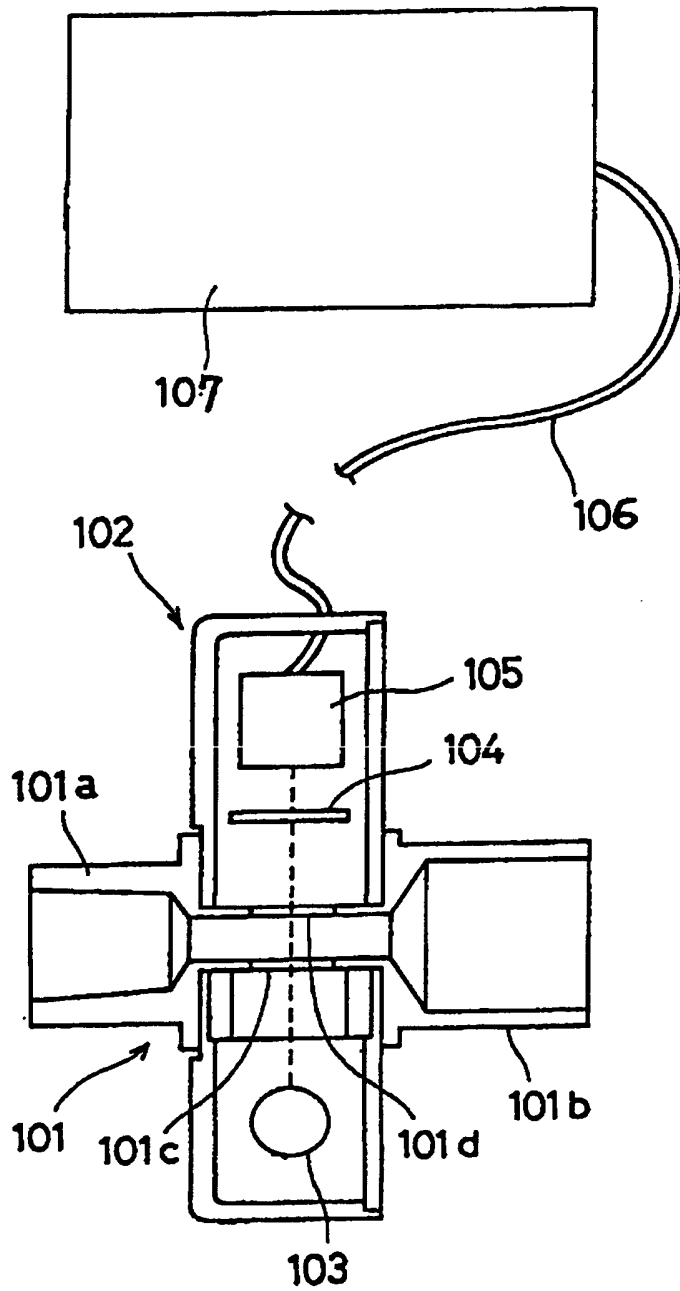




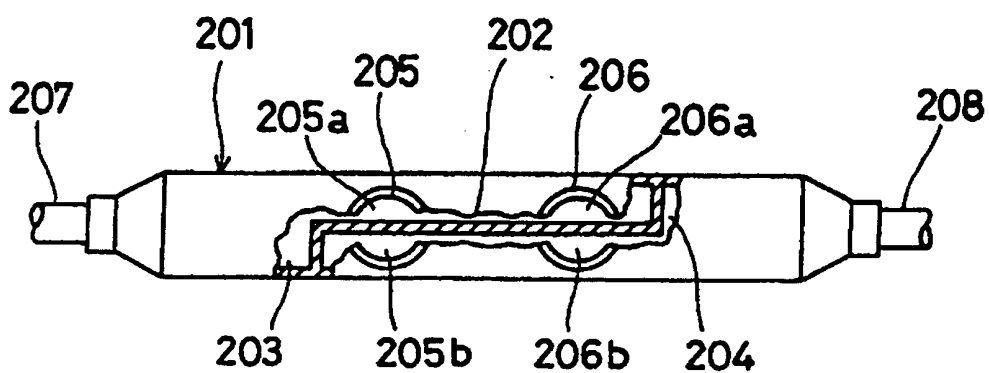
【図15】



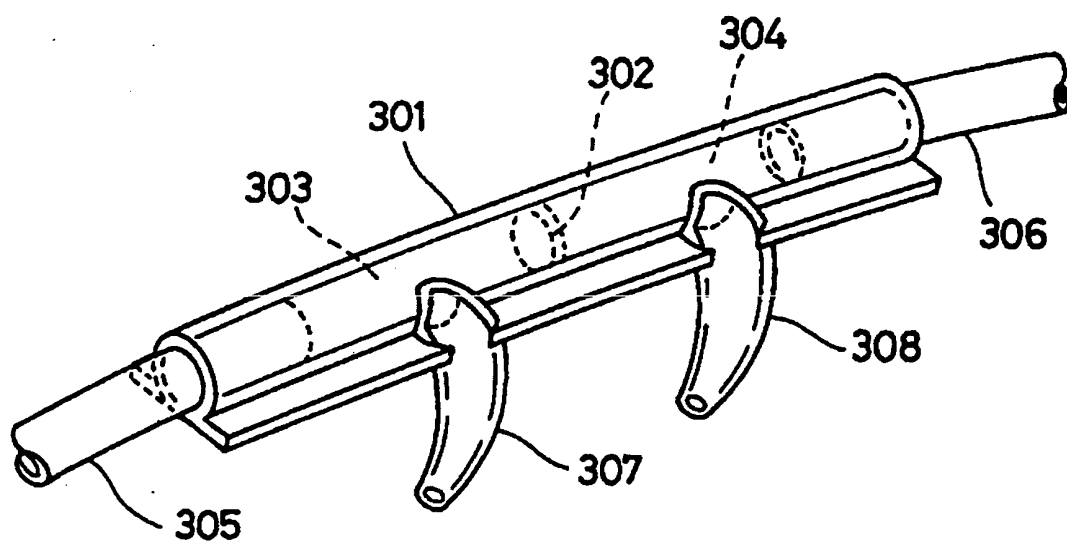
【図16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの小型低コスト化を図り、同時に測定精度、応答性の向上を図る。

【解決手段】 管状のセンサ本体 1 を軸方向に 3 分割し、両端の部分にそれぞれ発光素子 2、受光素子 3 を設け、中央部分に呼吸気通路 4 を貫通して設ける。センサ本体 1 を鼻孔下の顔面に装着し、鼻孔から排出される呼吸気を呼吸気通路 4 に導入して発光素子 2、受光素子 3 を結ぶ光軸に通過させて呼吸気中の炭酸ガスを測定する。

【選択図】 図 1

特2002-046480

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000230962]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西落合1丁目31番4号

氏 名 日本光電工業株式会社